

بخش اول

# تبیین رویکرد برنامه

## ۱-۱- مقدمه

دانش‌آموزان با استفاده از ابزارها، وسایل، مواد و روش‌های مناسب، فرایند آموزشی را طی نمایند و به هدف‌های موردنظر دست می‌یابند.

با مطرح شدن نظریه‌های جدید یادگیری و تأکید آن‌ها بر نیازهای یادگیرندگان، ارتباط آموزش با زندگی واقعی یادگیرنده، ایجاد شرایط واقعی برای یادگیری و توجه به رویکرد سیستمی در آموزش، کاربرد ابزارها و وسایل کمک آموزشی اهمیت ویژه‌ای پیدا کرد. این امر منجر به تغییر دیدگاه‌های جاری و پیدایش نگاهی جدید و جامع نسبت به ابزارها و وسایل آموزشی شد و به دنبال آن، بحث بسته‌ی آموزشی مطرح گردید.



در این راستا، گروه ریاضی دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش یک بسته‌ی آموزشی مشتمل بر موارد زیر، تهیه نمود:

۱- کتاب دانش‌آموز (ریاضی ۳ پودمانی) پایه‌ی سوم

هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای

۲- کتاب کار دانش‌آموز (ریاضی ۳ پودمانی) پایه‌ی سوم

هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای

۳- نرم‌افزار آموزشی (ریاضی ۳ پودمانی) پایه‌ی سوم

هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای

۴- راهنمای معلم (ریاضی ۳ پودمانی) برای دبیران محترمی

که درس ریاضی ۳ پودمانی را تدریس می‌کنند.

توفیق بیش از پیش از پیش معلمان عزیز در امر آموزش، مستلزم دست‌یابی به دانش حرفه‌ای و دانش موضوعی است. دانش حرفه‌ای یک معلم شامل شناخت او از تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان، نحوه‌ی برخورد با یادگیرندگان و تسلط بر روش‌های آموزش است. هم‌چنین آموزش مشارکتی و کمک در اجرای فعالیت‌ها، آگاهی از هدف‌های آموزشی در هر موضوع درسی و اتخاذ روش مناسب برای آموزش آن درس، از دیگر دانش‌های حرفه‌ای است.

اما دانش موضوعی به داشتن تخصص لازم برای آموزش محتوای کتاب درسی مربوط می‌شود. مثلاً، دبیرانی که کتاب ریاضی ۳ پودمانی را تدریس می‌کنند باید حداقل دارای فوق‌دیپلم ریاضی یا لیسانس ریاضی یا لیسانسی در یکی از رشته‌های مهندسی باشند. ضمناً این دبیران باید تجربه‌ی تدریس ریاضیات ۱ و ۲ دبیرستان را نیز داشته باشند تا با تسلط بیش‌تری به آموزش کتاب ریاضی ۳ بپردازند.

لذا، در این بخش از کتاب معلم ریاضی ۳ سعی شده است که موضوعات مربوط به دانش حرفه‌ای معلمان، به اختصار بیان شود و ابزار لازم برای تدریس بهینه‌ی کتاب در اختیار دبیران محترم قرار گیرد.

در هر قسمت مراجعی نیز معرفی شده است، که علاقه‌مندان می‌توانند با رجوع به آن‌ها اطلاعات وسیع‌تری کسب نمایند. بدیهی است، تنها با تشکیل دوره‌های بازآموزی ضمن خدمت و بررسی جامع این کتاب، می‌توان این بخش را به صورتی مفیدتر تدوین نمود.

## ۱-۲- بسته‌ی آموزشی

۱-۲-۱- مقدمه: تحولات و نوآوری‌های جدید در

برنامه‌های مدارس و تأکید بر یادگیری مهارت‌ها و کاربرد دانش، استفاده از ابزارها و فناوری‌ها را در آموزش، هر چه بیش‌تر، ضروری ساخته است. آموزش یک کلاس درس یا اجرای یک برنامه‌ی درسی خاص، علاوه بر توانایی‌ها و مهارت‌های معلم، مستلزم وجود شرایط یادگیری خاصی است که معلمان و



## ۲-۱-۱ اصول حاکم بر طراحی و تولید بسته‌ی

آموزشی ریاضی: برای طراحی و تولید بسته‌ی آموزشی ریاضی باید نکاتی را رعایت کرد تا استفاده‌کنندگان از آن با حداقل هزینه و به سهولت بتوانند احتیاجات آموزشی خود را رفع نمایند.

برخی از این اصول عبارت انداز:

### ۱- بسته‌ی آموزشی باید امکانات، تفاوت‌ها و نیازهای

فرهنگی، بومی و محلی را در سطح کشور مورد توجه قرار دهد.

### ۲- در طراحی و تولید یک بسته‌ی آموزشی مربوط به

یک درس باید رویکردهای برنامه‌ی درسی آن ملاک عمل باشند.

### ۳- در تولید بسته‌ی آموزشی باید فضاهای طبیعی و

امکانات مراکز اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی و چگونگی استفاده

از آن‌ها در فرایند یاددهی - یادگیری مورد توجه قرار گیرد.

### ۴- بسته‌ی آموزشی باید متناسب با نیازهای برنامه‌ی درسی

و کلاس درس مرتبط سازماندهی شود.

### ۵- در طراحی مؤلفه‌های بسته‌ی آموزشی باید از

فناوری‌های مناسب و کارآمد (قدیم و جدید)، به نحو مؤثر، استفاده شود.

### ۶- بسته‌ی آموزشی باید، ضمن توجه به تفاوت‌های فردی

دانش‌آموزان، نیازهای ویژه‌ی استعدادهای برتر و دیرآموزها را

نیز مورد توجه قرار دهد.

### ۷- اجزای بسته‌ی آموزشی باید از تنوع و جذابیت‌های

لازم برخوردار باشد، به طوری که انگیزه‌های درونی را برای

دریافت و یادگیری عمیق، گسترده و پایدار فراهم نماید.

### ۸- بسته‌ی آموزشی باید فرصت خلاقیت و نوآوری را

در فرایند یاددهی - یادگیری، برای معلم و فراگیرنده، ایجاد کند.

### ۹- بسته‌ی آموزشی باید امکان به کارگیری پژوهش را در

حوزه‌های مختلف یادگیری فراهم سازد.

### ۱۰- بسته‌ی آموزشی باید امکان رشد مهارت‌های شناختی

و فراشناختی را در فراگیران ایجاد نماید.

### ۱۱- بسته‌ی آموزشی باید فرصت ارزش‌یابی از پیشرفت

یادگیری را به شکل متنوع، با توجه به تفاوت‌های فردی و اهداف

برنامه درسی، فراهم کند.

## ۳-۱-۱ آموزش پودمانی

### ۱-۳-۱-۱ مقدمه: براساس آمار منتشر شده توسط

بکفا<sup>۱</sup>، در سال‌های تحصیلی ۸۳-۸۲ و قبل از آن، دانش‌آموزان

فنی و حرفه‌ای در درس ریاضی ۳ ریزش نگران کننده‌ای داشتند.

لذا، کارشناسان دفتر فنی و حرفه‌ای بر آن شدند که برای ایجاد

انگیزه و علاقه‌ی بیش‌تر در دانش‌آموزان شاخه فنی و حرفه‌ای

در درس ریاضی، و از همه مهم‌تر شرکت دادن آن‌ها در فرایند

یاددهی - یادگیری، کتاب مناسبی تدوین و نگارش کنند که هم

حاوی مطالب درسی مورد نیاز باشد و هم آن‌ها را برای دوره‌ی

کاردانی پیوسته آماده سازد.

کتاب ریاضی ۳ (پودمانی)، برای هنرجویان فنی و حرفه‌ای

(کلیه‌ی رشته‌های زمینه‌ی صنعت و رشته‌ی کامپیوتر زمینه‌ی

خدمات)، به همین منظور تألیف شد و از سال تحصیلی ۸۴-۸۳

جای‌گزین کتاب قبلی شد. این کتاب اولین کتاب ریاضی است

که به روش پودمانی (پیمانه‌ای) تألیف شده است. برای آشنایی

بیشتر با روش پودمانی آن را به اختصار شرح می‌دهیم.



۱- بکفا مخفف برنامه‌ریزی و کنترل فرایند است.

یکی از رویکردهای جدید آموزشی، که توانسته است تا حد زیادی نظر طراحان آموزشی و برنامه‌ریزان درسی را به خود جلب نماید، آموزش مدولار<sup>۱</sup> (پیمانه‌ای یا پودمانی) است. این روش آموزش به طرق مختلف از مدت‌ها پیش کاربرد داشته است و با پیدایش علوم و فنون جدید، مجدداً توجه به این سیستم آموزشی بیش از پیش نمایان شده است.

تحقیقات نشان داده است که این سیستم آموزشی، می‌تواند در جهت ارتقای کیفیت فراگیری، گسترش علوم و فنون، توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان، بازآموزی مستمر معلمان، افزایش ساعات تدریس و انطباق با رشد تکنولوژیک جوامع صنعتی، تکیه بر روش‌های جدید آموزش در مقطع متوسطه، خصوصاً در زمینه‌ی آموزش‌های شاخه‌ی کار دانش، جواب‌گوی بسیاری از مشکلات آموزشی، از جمله انطباق با تکنولوژی‌های روز، تقلیل زمان آموزش، فراهم‌نمودن زمینه‌های خودآموزی و... باشد. استفاده از این روش در متوسطه می‌تواند در کم‌ترین زمان ممکن و حداقل هزینه، حداکثر تأثیرگذاری و اثربخشی را در اجرای آموزش‌های مهارتی در شاخه‌ی فنی و حرفه‌ای و کار دانش در پی داشته باشد.

اندیشه و روش مدولار تاریخی دیرینه دارد. گرایش آدمی به انتظام امور و طبقه‌بندی پدیده‌های زندگی، به منظور شناخت، دریافت و به‌کارگیری نتایج حاصل از تلاش خود در برخورد با آن‌ها، همواره خمیرمایه‌ی این نظام اندیشه بوده است. به طور متعارف مدول<sup>۲</sup> به واحد<sup>۳</sup> یا استاندارد اندازه‌گیری اطلاق می‌شود. این واحد به طور مستقل و خودکفا می‌تواند وظیفه یا وظایفی را اجرا کند و نیازمند عوامل و یا پیش‌شده‌های بیرونی نباشد. به نظر می‌رسد که اندیشه‌ی مدول و روش مدولار از بخش‌های دیگر علوم وام گرفته شده است. مثلاً، در معماری و ساختمان مدول عبارت از یک واحد مجزای ساختمانی است که ساختن آن، در کل مجموعه، تکرار می‌شود.

یک برنامه‌ی مدولار خوب، با عام‌ترین تعاریف پیرامون عملکرد برنامه آغاز می‌شود و گام به گام وارد جزئیات می‌شود. این روش اصطلاحاً روش بالا به پایین نامیده می‌شود که در واقع

جنبه‌ای از روش برنامه‌نویسی ساخت یافته<sup>۴</sup> است. یعنی، مهارت‌هایی که به طور مستقل در یک واحد کسب می‌شوند، دارای مفهوم یک مدول‌اند. هر مدول آموزشی را می‌توان به عنوان یک درس مستقل دانست که آموختن محتوای آن بدون نیاز به هر درس دیگر امکان پذیر باشد و گذراندن آن آموزش‌گیر را به یک مهارت مستقل برساند.

## ۲-۳-۱- نقش و اهمیت آموزش‌های پودمانی

۱- به حداقل رساندن زمان ارائه‌ی آموزش و هزینه‌های آن.

۲- پرهیز از ارائه‌ی آموزش‌های بیش‌تر یا کم‌تر از نیاز واقعی.

۳- تأمین قابلیت انعطاف و سازگاری در آموزش، در جریان تحولات فزاینده تکنولوژیک و دریافت سریع اطلاعات مورد نیاز توسط یادگیرندگان و آموزش و انطباق آن با تحولات جاری.

۴- فراهم کردن امکان ارائه‌ی مهارت‌های متعدد در یک نظام آموزشی فعال.

۵- ایجاد سازوکار دقیق و عملی در برآوردن پیش‌نیازهای آموزشی کارکنان و کارآموزان برای نوآموزی، بازآموزی و یا ارتقای آن.

۶- ارزیابی جامع توانایی‌های ذهنی و عملی کارآموزان در مقاطع مختلف آموزش و هدایت آنان به مسیرهای مناسب حرفه‌ای و آموزش‌های متوسط.

قابلیت انعطاف و ویژگی مدول به عنوان یک بسته‌ی خودکفا و مستقل این امکان را فراهم می‌کند که بتوان مدول‌های مختلف را در الگوهای مختلفی چید تا آموزش آن‌ها پربازده شود و دانش‌آموزان بتوانند مهارت‌های مناسب و گوناگونی کسب نمایند.

## ۳-۳-۱- ویژگی‌های آموزش‌های پودمانی

۱- حتی‌المقدور خود محتوا و خودآموز هستند.

۲- با توجه به تفاوت‌های فردی طراحی می‌شوند.

۳- هدف‌ها را به طور واضح و شفاف ارائه می‌نمایند.

۴- سازمان یافته هستند و توالی و ساختار محتوا با



روش‌های عملی سنجیده و طراحی می‌شوند.

۵- از رسانه‌ها و روش‌های معتبر در اجرای آموزش‌ها استفاده می‌شود.

۶- بر مشارکت فعال یادگیرندگان برای افزایش یادگیری و مهارت‌های آنان تأکید دارد.

۷- مهارت‌ها را براساس یافته‌های پژوهشی تأیید شده ارزش‌یابی می‌کند.

اگر می‌خواهیم مدول‌ها برای دانش‌آموزان کارایی داشته باشند باید قدم به قدم از صحت داشتن یا نداشتن و تحقیق یافتن یا نیافتن اهداف مورد انتظار آگاهی پیدا کنیم. جنبه‌ی دیگر طراحی پودمانی شامل ماهیت اهدافی است که باید به آن‌ها دست یابیم. در طراحی هدف‌های رفتاری در مراحل مختلف آموزش، اهداف از سه حیطه‌ی شناختی، عاطفی و روان حرکتی (طبقه‌بندی اهداف آموزشی بلوم<sup>۱</sup>) تبعیت می‌کنند. از منابع مهمی که در طراحی مدول‌ها مؤثر است نظریه‌ی سیستم‌هاست که در زیر به آن می‌پردازیم.

مفهوم این که آموزش را می‌توان یک سیستم تلقی کرد، ابتدا از صنعت و مهندسی گرفته شده است. این امر حقیقتی است انکارناپذیر که در بعضی موارد مراحل آموزش را می‌توان با خطای تولید در یک کارخانه مقایسه کرد.

آموزش شامل اصلاح و تغییر در رفتار یادگیرنده (دانش‌آموز) است. یک سیستم آموزشی خوب می‌تواند اصلاح چنین رفتاری را به طریق سیستماتیک در دستور کار خود قرار دهد و رفتارهای جدیدی را که انتظار ایجاد آن‌ها را دارد، شناسایی نماید. در ضمن مراحل ارزیابی و ارزش‌یابی از میزان آموخته‌های گروه موردنظر و هم‌چنین روش‌های کنترل و ارزش‌یابی از اثربخشی آموزشی، به طور کامل و برای هر کدام از عناصر، باید مشخص شوند.

#### ۴-۳-۱- مراحل سازمان‌دهی برنامه آموزشی

مرحله‌ی اول: تعیین رفتار ورودی: قبل از هر اقدامی در مورد تعیین و ترتیب مراحل آموزش مناسب، لازم است افرادی را که مورد آزمایش قرار می‌گیرند از نظر معلومات

طبقه‌بندی کنیم و لازم است بدانیم آن‌ها چه آزمون‌ها و چه دوره‌هایی را قبلاً گذرانده‌اند و در حال حاضر درگیر چه دوره‌هایی هستند.

آموخته‌های قبلی آن‌ها چیست؛ و آیا چنین اطلاعاتی می‌تواند در طبقه‌بندی و تعیین اهداف و محتوای آموزش عمده‌تأثیرگذار باشند؟

#### مرحله‌ی دوم: اهداف و ویژگی‌های آن: تعیین

ویژگی‌های اهداف سازمان و برنامه‌ریزی آموزشی از مراحل بسیار مهم و حیاتی محسوب می‌شود. بیان واضح و روشن اهداف و حیطه‌های برنامه، برای آموزش‌دهنده (معلم) و یادگیرنده (دانش‌آموز) بسیار مهم است. در این مرحله، حیطه‌های برنامه، اطلاعات دقیق مهارت‌ها و روش‌های مورد انتظار، که دست یافتن به آن‌ها ضروری است، بیان می‌شود.

#### مرحله‌ی سوم: انتخاب و ترتیب محتوا: هم زمان با

تعیین اهداف، محتوای درسی انتخاب می‌شوند و به ترتیبی دنبال هم قرار می‌گیرند که حداکثر فرصت یادگیری برای دانش‌آموز به وجود آید و بتوان به راحتی به اهداف پیش‌بینی شده دست یافت.

#### مرحله‌ی چهارم: راهبردها، طبقه‌بندی (بودجه‌بندی)

زمان، فضا و منابع: منظور از راهبرد، نوع ارائه‌ی آموزش برای هر کدام از عنوان‌ها (موضوعات) خواهد بود. برای مثال، می‌توان روش‌های سخنرانی، کارگروهی، کار عملی و ... را نام برد.

بنابراین، باید شیوه‌ی فعالیت‌ها به طور دقیق بیان شود. مثلاً، می‌توان گفت ارزش‌یابی کار کارگاهی (عملی) می‌تواند با استفاده از کارگروهی و یا گذراندن آزمون مهارت باشد.

پس از تعیین محتوای درسی، راهبردها یا روش‌ها می‌توانند تعیین شوند و هم‌چنین زمان و فضای مربوط پیش‌بینی گردد. در این مرحله لازم است منابع مورد نیاز نیز مشخص شوند. منابع می‌تواند شامل نیروی انسانی، تجهیزات و مواد آموزشی و کمک آموزشی مورد نیاز باشد. باید توجه داشت که تمام اقدامات این مرحله با مراحل دوم و سوم سازگاری داشته باشند و با رفتار و معلومات ورودی دانش‌آموزان نیز هماهنگی لازم به عمل آید.

#### مرحله‌ی پنجم: ارزش‌یابی از آموخته‌ها: موارد ارزیابی

در کتاب حاضر سعی می‌شود که با راهنمایی دبیران محترم که عهده‌دار تدریس ریاضی ۳ هستند از مشکلات اجرایی آن کاسته شود تا یاددهی و یادگیری آن بیش از پیش آسان و ثمربخش گردد.

#### ۴-۱- رویکردها

۴-۱-۱- مقدمه: در این قسمت رویکرد برنامه‌ی

آموزش ریاضی ۳ پودمانی را در خصوص یادگیرنده، فرایند آموزش، نقش معلم، چگونگی انتخاب محتوای کتاب و نحوه‌ی



ارزش‌یابی مورد بررسی قرار می‌دهیم. در انتخاب رویکردها سعی شده است که از آخرین دستاوردهای تحقیقات آموزش ریاضی استفاده شود و امیدواریم به تدریج، دبیران محترم به اجرای آن‌ها ترغیب و مأنوس شوند.

۴-۱-۲- رویکرد نسبت به یادگیرنده: یادگیرنده

شهروندی با سن حدود ۱۷ سال است که در دوران انفجار اطلاعات، اینترنت و آی‌سی‌تی (ICT)<sup>۱</sup> زندگی می‌کند. و به سبب مشکلات اقتصادی خانواده‌ها تنها فرزند خانواده یا یکی از دو فرزند خانواده است. لذا، در خانواده جایگاه خاصی دارد و به خواسته‌های او توجه می‌شود. او شخصی متوقع، بلند پرواز، عجول، شکننده و در عین حال باهوش است. تعامل با او، به عنوان یک انسان هم بسیار پیچیده و هم ساده است. اگر با رفاقت و احترام با او رفتار شود با نظام آموزشی به راحتی همراهی می‌کند. لذا، آموزش بر پایه‌ی توجه به یادگیرنده استوار است، آن‌چه این روزها آموزش دانش‌آموز محور نامیده می‌شود. با توجه به این اصل مسلم، که اگر دانش‌آموز مطلب یا موضوعی را از طریق

باید کاملاً مشخص باشند و از قبل برنامه‌ریزی شوند و روش و منابع را نیز، براساس اهداف تعیین شده و ارزیابی از محتوا، شامل گردند. ماهیت ارزش‌یابی و نقش آن در نمره‌گذاری در مراحل یادگیری مشخص و تبیین می‌شوند. روش‌های مختلف ارزش‌یابی به گونه‌ای مشخص و طبقه‌بندی می‌شوند که تداوم آزمون و ارزش‌یابی در برنامه‌ها دیده شود.

مرحله‌ی ششم: ارزش‌یابی از اثر بخشی آموزش:

در روش‌های نظام‌مند (سیستماتیک) کسب اطلاع در زمینه‌ی اثر بخشی تمامی مراحل آموزش در یک برنامه‌ی خوب الزامی است. روش‌هایی از قبیل تهیه‌ی پرسش‌نامه، آزمون مصاحبه و روش‌های مشاهده‌ای می‌توانند به کار برده شوند. در طی مراحل مختلف، باید از اطلاعات حاصل شده، در تصحیح مراحل که از کارآیی خوب برخوردار نیستند، استفاده نمود.

۵-۳-۱- مشکلات اجرای آموزش پودمانی در

ریاضی: تقریباً تمام مباحث و موضوعات ریاضی ۳ به گونه‌ای با هم مرتبط هستند و کم‌تر موضوعی از آن به طور مستقل قابل آموزش است. این موضوع با بحث پودمانی، که هر پودمان به طور مستقل طراحی می‌شود، مغایرت دارد و این کار را سخت می‌کند. در اغلب فصل‌ها مراجعه به مطالب قبل آن اجتناب‌ناپذیر است و حتی داشتن آمادگی ذهنی نسبت به مطالب ریاضی سال‌های قبل نیز، لازم است. محتوای ریاضی ۳ بیش‌تر نظری است تا مهارتی و قسمت‌های زیادی از آن فاقد شکل است. از این رو نمی‌توان نگارش کتاب دانش‌آموز را در دو ستون انجام داد، آن‌چنان که در یک ستون متن درس و در ستون دیگر فقط شکل باشد. همان‌طور که در کتاب دانش‌آموز ملاحظه می‌شود، غالباً در ستون سمت چپ، علاوه بر شکل، تمرین یا حل مثال‌ها یا ... نیز گنجانده شده است. ضمناً، مفاهیم ریاضی ۳ کم‌تر مهارتی هستند و این کار ارزش‌یابی کامل از هر واحد درسی را با مشکل مواجه می‌کند.

به هر جهت و با تمامی مشکلاتی که در بالا بیان شد، اولین کتاب ریاضی به سبک آموزش پودمانی تدوین شد و در سال تحصیلی ۸۴-۸۳ در اختیار دبیران و هنرجویان قرار گرفت.



مشارکت فعال در امر یادگیری فرا بگیرد، آن مطلب را بهتر درک و دیرتر فراموش می کند، رویکرد آموزشی دانش آموز محور است. یادگیری تقریباً ۷۰ درصد مفاهیم ریاضی ۳ توسط دانش آموز و با اجرای فعالیت، کار در کلاس و حل تمرین صورت می گیرد.

۳-۴-۱- رویکرد به فرایند آموزش: فکر می کنم زمان آن رسیده است که در روش سنتی آموزش به وسیله ی سخنرانی و استفاده انحصاری از گچ و تخته تجدید نظر کنیم. تحقیقات نشان می دهد که شنوندگان یک سخنرانی حداکثر ۲۰ دقیقه می توانند درباره ی صحبت های گوینده تمرکز داشته باشند، مگر آن که در خلال سخنرانی شنوندگان نیز به فعالیتی، غیر از شنیدن، ترغیب شوند.

در فرایند یادگیری، یادگیرنده با راهنمایی معلم به فعالیت هایی می پردازد که در نهایت منجر به یادگیری می شود، البته هیچ گاه یادگیری صد در صدی در یک زمان اتفاق نمی افتد. لذا، در این قسمت به تشریح دو موضوع کاملاً ضروری در امر آموزش می پردازیم:

الف) طراحی فعالیت برای آموزش مفاهیم ریاضی

ب) یادگیری مشارکتی

باید اذعان کنم که فعالیت های بخش اول کتاب دانش آموز زیاد و متنوع است ولی فعالیت های بخش های دوم و سوم کتاب کافی نیستند. لذا، در (الف) راهکارهای تولید فعالیت ارائه می شوند تا دبیران محترم متناسب با توانایی های دانش آموزان، خود فعالیت های مناسبی را پیش بینی کنند و در اختیار آن ها قرار دهند. در اجرای برخی از فعالیت های کتاب لازم است از یادگیری مشارکتی کمک گرفته شود تا یادگیری بهتر صورت گیرد و در ضمن کارگروهی نیز آموزش داده شود.

الف) طراحی فعالیت برای آموزش مفاهیم ریاضی:

در سال های اخیر به اندازه ی کافی، در سخنرانی ها، کنفرانس های آموزش ریاضی، مجلات رشد آموزش ریاضی و ...، در مورد لزوم تغییر در روش سنتی آموزش ریاضیات صحبت شده است. اما، عملاً در مورد این تغییر در روش، کار عمده ای صورت نگرفته است. این تغییر نیاز به تغییر در ساز و کارهای آموزش،

نظیر فضای آموزشی، کتاب های درسی، آموزشگران ریاضی و از همه مهم تر تحول در بینش ها و نگرش ها و تعریف انسان تحصیل کرده و آرمانی دارد (گویا، ۱۳۷۸). البته عامل مهم دیگری هم نباید از نظر دور بماند و آن مسئله ی مهم آزمون در ورودی های مختلف مقاطع تحصیلی (ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان و دانشگاه) است که متأسفانه عامل تعیین کننده ی روش تدریس معلمان شده است.

در این قسمت، برای دبیران محترمی که مایل اند در آموزش مفاهیم ریاضی، کلاس های پربارتری داشته باشند و در صورت نیاز، کمبود احتمالی کتاب های درسی را رفع کنند، و نیز جهت کمک به آن دسته از دبیران که مایل اند در تألیف کتاب های درسی یا کتاب های مفید کمک آموزشی شرکت کنند، راه کارهایی برای طراحی فعالیت ارائه می شود.

منظور از آموزش یک مفهوم یا موضوع توسط یک یا چند فعالیت، طراحی فعالیت هایی است که با اجرای آن ها توسط یادگیرنده و هم کلاسی هایش، و با راهنمایی آموزشگر، آن مفهوم



یا موضوع با درصد بالایی فراگرفته شود و در مواقع لازم، آموخته‌ها به نحو مؤثری در دسترس باشند. در طراحی یک فعالیت باید مراحل در نظر گرفته شود که اجرای هر یک ساده و با تعمق یا اندک راهنمایی میسر باشد.

طراح چنین فعالیت‌هایی باید نکات مهمی را مدنظر داشته باشد، که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

### ۱- اشراف کامل بر پیش نیازهای موضوع فعالیت:

یکی از ویژگی‌های موضوعات ریاضی، پیوستگی آن‌ها با یکدیگر است. لذا، اولین مطلب در طراحی یک فعالیت اطلاع از پیشینه‌ی موضوع در کتاب‌های درسی قبلی و نحوه‌ی آموزش آن‌هاست. از این‌رو، به همکاران محترم توصیه می‌شود قبل از آموزش هر موضوع یا طراحی فعالیت برای آن، آموزش مطالب مربوط به آن موضوع را در کتاب‌های راهنمایی و دبیرستان مطالعه نمایند. اطلاع از پیش نیازهای یک موضوع کمک می‌کند که طراحی فعالیت بر پایه‌ی دانسته‌های دانش‌آموز باشد، و در صورت لزوم پیش نیازها فراهم شوند. باید توجه داشت که مراحل یک فعالیت قرار است توسط یادگیرنده اجرا شود، لذا، مطالب و سؤالات مطرح شده در هر مرحله، ضمن قابل فهم بودن آن‌ها لازم است با اطلاعات او نیز، هم‌خوانی داشته باشند.

### ۲- کسب اطلاع از معلومات یادگیرنده: در طراحی

هر فعالیت نیاز به برخی مفاهیم از قبل آموزش داده شده اجتناب‌ناپذیر است. اما، چگونه می‌توان دریافت که یادگیرنده‌ی این مفاهیم پیش نیاز را می‌داند؟

لازم است قبل از شروع آموزش یک مفهوم، پیش‌آزمونی طراحی شود، که ضمن مطرح کردن مطالب لازم، اطمینان حاصل شود که یادگیرنده، آن مفاهیم را می‌داند و آن‌ها را در حافظه‌ی کوتاه مدت خود قرار داده است. البته ممکن است لازم شود که آموزشگر در این قسمت به مفاهیم مورد نیاز بیش‌تر بپردازد تا دانش‌آموزان را آماده سازد. برای آماده‌سازی دانش‌آموزان، بسیار با اهمیت است که آموزشگر از پیشینه‌ی موضوع مطلع باشد و راه‌های میان‌بر را برای آموزش آن‌ها بداند و با مثال‌های ساده موضوع را بازآموزی کند یا آن‌ها را به صفحات مشخصی از کتاب کار دانش‌آموز ارجاع دهد. بدیهی است که پس از آگاهی

از نتیجه‌ی پیش‌آزمون، لازم است برای اجرای مراحل فعالیت تمهیداتی اندیشه شود و یا در آن فعالیت تجدید نظر شود. البته اجرای پیش‌آزمون و سپس پرداختن به فعالیت، خود به پیوستگی مطالب کمک می‌کند و به نوعی آموزش حلزونی را به اجرا در می‌آورد. به خاطر داشته باشیم که در آموزش پیش نیازها نیز، مجدداً باید از دانش‌آموز شروع کنیم و او را به یادآوری آن‌چه قبلاً آموخته است، ترغیب نماییم.

### ۳- تقسیم فعالیت به مراحل جزئی و مرتبط با هم:

در هر مرحله از یک فعالیت باید سعی شود که یادگیرنده تا حد امکان، از عهده‌ی یک کار برآید، یا به یک سؤال پاسخ دهد و با در یک مورد تصمیم‌گیری نماید.

در هم آمیختن چند مطلب در یک مرحله از یک فعالیت، اجرای آن را پیچیده می‌کند و بعضاً یادگیرنده را با مشکل مواجه می‌سازد. ضمناً، سبب می‌شود که آموزشگر با سؤالات زیادی از طرف یادگیرندگان مواجه شود و کنترل کلاس را از دست بدهد. بهترین راه، طراحی مراحل بسیط و قابل اجراست که در عین حال به هم مربوط باشند تا مفاهیم مورد نظر زنجیروار در ذهن دانش‌آموز ساخته شده و شکل بگیرند. توجه داشته باشیم که اجرای موفق هر مرحله توسط دانش‌آموز، تشویقی برای اجرای مرحله‌ی بعدی و پشتوانه‌ای برای تداوم کار یادگیرنده است.

## ۶- پوشش دادن جنبه‌های مختلف موضوع: از

ویژگی‌های مهم آموزش با فعالیت، پوشش دادن جنبه‌های مختلف موضوع، نظیر معرفی موضوع، بررسی ویژگی‌های موضوع، کاربرد موضوع و ارتباط موضوع با موضوعات دیگر است. البته پرداختن به وجوه مختلف یک موضوع، به پیش نیازهای بیش‌تری هم، نیاز دارد که باید به آن‌ها توجه داشت. پرداختن به کاربرد موضوع در حل مسائل زندگی، کاربرد موضوع در دیگر حیطه‌های آموزشی و دانستن موضوع به لحاظ فرهنگی، می‌تواند مورد توجه طراح فعالیت باشد و پرداختن به هر جنبه را در یک یا چند مرحله بگنجاند.

## ۷- جمع‌بندی مراحل فعالیت جهت نتیجه‌گیری: یکی

از مهم‌ترین قسمت‌های یک فعالیت، مرحله‌ی نتیجه‌گیری آن است. توجه داریم که قرار است نتیجه‌ی مراحل اجرا شده، و یا کل فعالیت، توسط یادگیرنده بیان شود نه آموزشگر. البته توصیه می‌شود که نتیجه‌ی فعالیت توسط مؤلف کتاب مورد تأیید قرار گیرد (با قراردادن جملاتی در کادر یا جملات رنگی و یا جملاتی که با حروف ایرانیک یا درشت به چاپ رسیده باشند). برای هدایت یادگیرنده به نتیجه‌گیری مورد نظر، لازم است طراح فعالیت به گونه‌ای اطمینان پیدا کند که سؤالات هر مرحله به درستی پاسخ داده شده باشد.

البته این اطمینان لازم است ولی کافی نیست. برای طراحی فعالیت‌های جامع و مانع به تجربه‌ی فراوان در آموزش به روش فعال، درک تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان و اعتباربخشی فعالیت‌های طراحی شده نیاز است. هم‌چنین آموزش معلمان



لذا، طراحی مراحل از اهمیت به‌سزایی برخوردار است و کاری بس تخصصی و در عین حال وقت‌گیر است و نیاز به تجربه‌ی آموزشی فراوان دارد. مرحله‌ی آموزش، که نامفهوم یا دارای ابهام باشند، باعث سرخوردگی یادگیرنده، عدم علاقه او به ادامه کار و طرح سؤالات فراوانی از طرف او خواهد شد و کارایی آموزش را تقلیل می‌دهد.

تقسیم فعالیت به مراحل جزئی سبب می‌شود که یادگیرنده به جزئیات موضوع مورد آموزش توجه کند و در نتیجه‌گیری نهایی از اجزای مورد بررسی استفاده کند.

## ۴- اطمینان از اجرای درست چند مرحله: در هر

فعالیت لازم است پس از اجرای چند مرحله توسط یادگیرنده، در مرحله‌ای سؤالی مطرح شود یا مطلبی عنوان گردد تا غیرمستقیم درستی اجرای مراحل قبلی توسط یادگیرنده، کنترل شود. تدوین این مرحله شامل ظرافت‌های زیادی است و تجربه‌ی فراوان طلب می‌کند. مرحله‌ی از این نوع را، که در کتاب ریاضی ۳ آمده است، در زیر ذکر می‌کنیم:

— مطالب بعد از مرحله‌ی ۶، فعالیت ۱-۱

— مرحله‌ی ۶، فعالیت ۷-۲

— مرحله‌ی ۵، فعالیت ۸-۲

— مرحله‌ی ۷، فعالیت ۱۲-۲

— مرحله‌ی ۴، فعالیت ۱۴-۲

...

## ۵- تنظیم محتوای مراحل یک فعالیت: محتوای هر

مرحله باید با مراحل قبل مربوط باشد و یک قسمت کلیدی از موضوع مورد آموزش را تشکیل دهد.

در صورتی که سؤالی در یک مرحله مطرح شده باشد باید به گونه‌ای مطمئن شویم که یادگیرنده پاسخ درست را ارائه کرده است. این کار معمولاً در مرحله‌ی دیگری و با طرح سؤالی دیگر قابل اجراست. طراحی مرحله‌ی که یادگیرنده را وادار به تفکر، جست‌وجو و تصمیم‌گیری کند، توصیه می‌شود. اصولاً این گونه آموزش است که یادگیرنده را پویا، پرسشگر و آب دیده بار می‌آورد و به او آموزش می‌دهد که در مواقع لازم قادر به تصمیم‌گیری درست و مناسب باشد.



برای آموزش کتاب‌های فعالیت محور و آماده نمودن آن‌ها جهت طراحی فعالیت‌های مرتبط با موضوع کتاب تألیفی، ضروری است.

ب) یادگیری مشارکتی: شیوه‌ای آموزشی است، که در آن دانش‌آموزان در قالب گروه‌های کوچک برای رسیدن به یک هدف مشترک با یکدیگر کار می‌کنند و علاوه بر این که مسئول یادگیری خود هستند در برابر یادگیری دیگران نیز احساس مسئولیت می‌کنند. در این شیوه بر مبادله‌ی فعال ایده‌ها بین گروه‌های کوچک تأکید می‌شود، زیرا این تعاملات نه تنها موجب افزایش علاقه‌ی دانش‌آموزان به مدرسه و تحصیل می‌شود بلکه در تقویت مهارت‌های اجتماعی و رشد تفکر انتقادی آن‌ها نیز تأثیر دارد (گوکال<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵).

به اعتقاد کوهن «یادگیری مشارکتی به معنای گروه‌بندی شاگردان براساس توانایی‌های مشابه نیست، بلکه برعکس هراندازه ناهم‌گونی اعضای گروه از نظر نژاد، زبان، فرهنگ، هوش و پیشرفت تحصیلی بیش‌تر باشد کارآیی رویکرد مشارکتی بیش‌تر خواهد بود» (کوهن<sup>۲</sup>، ۱۹۹۴).

اما برای تبیین هر چه بیش‌تر یادگیری مشارکتی مهم آن است که بدانیم چه نوع یادگیری، مشارکتی نیست.

گروه‌های مطالعه، گروه‌های پروژه، گروه‌های آزمایشگاه، گروه‌های خواندن، گروه‌هایی که با هم آواز می‌خوانند، همه گروه هستند اما الزاماً مشارکتی عمل نمی‌کنند.

بنابراین، یادگیری مشارکتی به این معنا نیست که گروهی از دانش‌آموزان دور یک میز کنار هم بنشینند و با یکدیگر صحبت کنند و فقط سعی کنند ایده‌های شخصی خود را اظهار نمایند.

هم‌چنین منظور از یادگیری مشارکتی این نیست که دانش‌آموزانی که زودتر تکالیف خود را به اتمام می‌رسانند به دانش‌آموزان کندتر کمک نمایند و نهایتاً یادگیری مشارکتی به این معنا نیست که گزارش کار توسط نماینده‌ی گروه در حالی ارائه

شود که او به تنهایی تمام کار را انجام داده باشد و فقط نام سایرین در گزارش قید شده باشد (جانسون<sup>۳</sup> و همکاران، ۱۹۹۴).

جانسون و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان روش‌های یادگیری مشارکتی بر این نکته تأکید دارند که یادگیری مشارکتی به یک روش خاصی محدود نمی‌شود بلکه مجموعه‌ی وسیعی از روش‌ها را شامل می‌شود که از طریق آن‌ها کلاس درس به شکل انعطاف‌پذیر و در عین حال کارآمد سازمان‌دهی و اداره می‌شود. وسعت دامنه‌ی یادگیری مشارکتی به حدی است که هر معلمی می‌تواند متناسب با شرایط، موقعیت و فلسفه‌ی خود شکلی از آن را مورد استفاده قرار دهد.

پشتوانه‌ی نظری، تجربی و اجرایی، یادگیری مشارکتی را به یک الگوی قدرتمند تبدیل نموده است.

به گفته‌ی جانسون و همکاران (۲۰۰۰) این الگو با نظرات مردم‌شناسی (مید<sup>۴</sup>، ۱۹۳۶)، جامعه‌شناسی (کُلْمَن<sup>۵</sup>، ۱۹۴۶)، اقتصادی (وان میس<sup>۶</sup>، ۱۹۴۹)، سیاسی (اسمیت<sup>۷</sup>، ۱۷۵۹)، روان‌شناسی رشد (پیاژه<sup>۸</sup>، ۱۹۵۰)، زبان‌شناسی (ویگوتسکی<sup>۹</sup>، ۱۹۷۸) و روان‌شناسی یادگیری (باندورا<sup>۱۰</sup>، ۱۹۷۷) ارتباط پیدا می‌کند.

علاوه بر این، به اعتقاد ریان و کوپر<sup>۱۱</sup> موفقیت رویکردهای مختلف یادگیری مشارکتی به سه عامل مهم بستگی دارد:

۱- هدف‌های گروهی<sup>۱۲</sup>، که براساس تکالیف مشخص می‌شوند.

۲- پاسخ‌گویی فردی، که شامل ارزیابی از تک تک اعضا در خصوص تسلط بر محتوای درسی است و این کار توسط گروه و خود فرد صورت می‌گیرد، یعنی هر فرد در گروه در برابر خود و اعضای گروهش باید پاسخ‌گو باشد.

۳- فرصت‌های برابر<sup>۱۳</sup> برای موفقیت، یعنی هر فردی براساس پیشرفت خودش و نسبت به عملکرد گذاشته‌اش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (ریان و کوپر، ۱۹۹۸).

۱. Gokal

۲. Kohen

۳. Johnson

۴. Meed

۵. Kolman

۶. Mise

۷. Smith

۸. Piaget

۹. Vigotsi

۱۰. Bandora

۱۱. Ryan & Kooper

۱۲. Group goals

۱۳. Equal opportunity



اسلاوین به جای عامل اول، پاداش‌های گروهی را قرار می‌دهد، اما کوهن اعتقادی به پاداش ندارد و بر یادگیری مشارکتی بدون پاداش تأکید دارد و می‌گوید :

خطر پاداش در تعلیم و تربیت همانند خطر بمب اتمی در یک شهر تازه ساز است (الف. کوهن<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱).

کوهن می‌گوید : در کلاسی که خود یادگیری ارزشمند است نیازی به تشویق یا تنبیه نیست. کاربرد پاداش موجب از دست رفتن ارزش واقعی یادگیری می‌شود و پاداش‌ها دشمن اختراع و اکتشاف هستند. جست‌وجو کردن برای یادگیری، پیدا کردن جواب سؤالات، تحریک حس کنجکاوی، عشق ذاتی کودکان به یادگیری، خود نوعی پاداش درونی<sup>۲</sup> محسوب می‌شود. وظیفه‌ی معلم است که این خصوصیات ذاتی و طبیعی را در دانش آموزان تقویت کند. اگر تعصب را کنار بگذاریم باید اذعان کنیم که پاداش‌های درونی پایدارترین عامل یادگیری هستند (کوهن، ۱۹۹۵).

ویژگی‌های یادگیری مشارکتی، تشکیل گروه‌های مشارکتی و مزایای یادگیری مشارکتی نیاز به بحثی مفصل و جامع دارد. در این مورد برای اطلاع بیشتر به کتاب بسیار مفید آقای دکتر محمدرضا کرامتی، تحت عنوان زیر، مراجعه نمایید :

«نگاهی نو و متفاوت به رویکرد

یادگیری مشارکتی

یادگیری از طریق هم‌یاری»

**یادگیری مشارکتی در آموزش و پرورش ایران: تا**  
آن‌جا که مطلع هستیم هنوز به طور رسمی ساز و کارهای اجرای یادگیری مشارکتی از طرف مسئولان آموزش و پرورش تهیه نشده است ولی پایان نامه‌ها و رساله‌های متعددی در این زمینه به چاپ رسیده‌اند و تعداد زیادی از معلمان و دبیران به طور خود جوش این روش را در کلاس‌های خود پیاده نموده‌اند.

برای اجرای روش یادگیری مشارکتی لازم است معلمان آموزش‌های لازم را ببینند، کتاب‌های درسی براساس این رویکرد تألیف شود، کلاس‌هایی مناسب اجرای این روش برگزار شود دانش‌آموزان و اولیای آن‌ها نیز جهت پیاده‌سازی آن توجیه شوند. در سال‌های اخیر تعدادی از کتاب‌های درسی به گونه‌ای

تألیف شده‌اند که تا حدودی برای آموزش به روش یادگیری مشارکتی مناسب‌اند ولی تا رسیدن به اهداف یاد شده راهی طولانی در پیش داریم و هم‌اکنون در حال طی کردن آن هستیم.

برای آشنایی بیش‌تر علاقه‌مندان به اجرای این روش، ویژگی‌های گروه مشارکتی و سازماندهی و اجرای روش یادگیری مشارکتی را به اختصار شرح می‌دهیم.

### ویژگی‌های گروه مشارکتی

۱- همه‌ی دانش‌آموزان به نوعی رهبر و مسئول‌اند، زیرا همه فرصت رهبری را در گروه تجربه می‌کنند. بنابراین توصیه می‌شود نماینده‌ی گروه بودن به صورت نوبتی باشد.

۲- گروه‌های مشارکتی از نظر جنس، توانایی، سلیقه، نژاد و زبان ناهم‌گون هستند. بنابراین، توصیه می‌شود هرگروه ترکیبی از سه سطح توانایی (قوی، متوسط، ضعیف) را دارا باشد.

۳- در گروه‌های مشارکتی مهارت‌های اجتماعی تعریف می‌شود و به اطلاع شاگردان می‌رسد، سپس یادگیری مشارکتی به مرحله‌ی اجرا درمی‌آید.

۴- در گروه‌های مشارکتی معلم نقش راهنما را دارد و به شاگردان کمک می‌کند تا خود به جواب برسند.

۵- عملکرد اعضای گروه مشارکتی هدفمند و وابسته به هم است.

۶- اعضای گروه مشارکتی نسبت به گروهی که در آن قرار گرفته‌اند احساس تعلق می‌کنند.

۷- همه‌ی اعضای گروه حق اظهار نظر دارند و نظر همه به یک اندازه مهم است.

۸- در گروه مشارکتی اعضا به طور مستمر عملکرد خود را ارزیابی می‌کنند تا اگر اشکالی وجود داشته باشد آن را اصلاح کنند.

۹- پاسخ‌گویی فردی یکی از مشخصه‌های مهم گروه‌های مشارکتی است. برای این‌که یک عضو گروه بار مسئولیت خود را به دوش دیگران نیندازد می‌تواند به طور تصادفی از یکی از اعضای گروه بخواهد تا آن‌چه را که گروه بدان دست یافته است، توضیح دهد.

۱۰- احترام و اعتماد متقابل بین اعضا از جمله

مشخصه‌های دیگر گروه‌های مشارکتی محسوب می‌شود.

۱۱- فرصت‌های برابر برای موفقیت نیز دیگر مشخصه‌ی گروه‌های مشارکتی است. هر عضو با فعالیت‌های خود مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و با افراد گروه مقایسه نمی‌شود.

**راهنمای سازماندهی و اجرای روش یادگیری مشارکتی:**

۱- با توجه به این که یادگیری مشارکتی تقریباً اولین تجربه شاگردان است، قبل از اجرا، درباره نحوه‌ی اجرا، ویژگی‌ها و فواید آن گفت‌وگو کنید.

۲- برای آماده کردن شاگردان جهت کار گروهی؛ ابتدا از گروه‌های دو نفره شروع کنید. سپس با ترکیب پنج نفره کار را ادامه دهید.

۳- اختلاف اعضای گروه با یکدیگر در زمینه‌ی حل مسائل، به ویژه حل مسائل ریاضی، طبیعی است و زمینه‌ساز ایجاد چالش سازنده بین اعضای گروه است.

۴- نظارت بر فعالیت‌ها و هدایت گروه‌ها بدون این که وظیفه‌ی دانش‌آموزان هر گروه سلب شود؛ ضروری است.

۵- آموزش تکنیک‌های شنیدن فعال، استدلال کردن و قانع کردن توسط معلم ضرورت دارد.

۴-۴-۱- رویکرد نسبت به نقش معلم: با توجه به رویکرد آموزشی کتاب، که فعالیت محور است، وظیفه‌ی خطیر معلم، قبل از اجرای هر فعالیت، هدایت فراگیران، در حین اجرای فعالیت و کمک به آن‌ها در نتیجه‌گیری هر فعالیت است. برخلاف آن‌چه ممکن است بعضی از معلمان تصور کنند که در این روش کار آن‌ها آسان است یا اصولاً کاری نیست که آن‌ها اجرا کنند!

ولی در اجرای هر فعالیت، با توجه به تفاوت‌های فردی یادگیرندگان، نامفهوم بودن بعضی از مراحل فعالیت، مشکل بودن موضوع فعالیت و ... مشکلاتی بروز می‌کند که تجربه، بینش و دانش حرفه‌ای مناسبی را طلب می‌کند.

طراحی فعالیت برای آموزش برخی از مفاهیم که برای آن‌ها هنوز فعالیتی پیش‌بینی نشده با افزودن فعالیت به فعالیت‌های

موجود کتاب، در جهت غنا بخشیدن به آموزش، از وظایف مهم معلم است. طراحی فعالیت اگر مناسب نباشد ممکن است نتیجه‌ی عکس بدهد. به داستان ذیل توجه کنید.

روزی تعدادی دانش‌آموز برای بازدید به یک کلیسا رفتند. پس از بازدید، کشیش خواست یک درس اخلاقی هم، به صورت عملی به آنها ارائه دهد. به همین منظور یک لیوان آب، یک لیوان الکل و یک کرم کوچک را به آن‌ها نشان داد. ابتدا کرم را داخل لیوان آب انداخت و دانش‌آموزان ملاحظه کردند کرم به آرامی و شادابی در آب لیوان حرکت می‌کند. بعد از آن، کشیش کرم را از لیوان آب بیرون آورد و در لیوان الکل انداخت. دانش‌آموزان مشاهده کردند کرم پس از چند لحظه به ته لیوان افتاد و مرد. سپس کشیش رو به دانش‌آموزان کرد و پرسید: از این مشاهدات چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

یکی از دانش‌آموزان گفت: الکل برای از بین بردن کرم‌های معده مفید است (!؟) آیا کشیش نیز همین نتیجه‌گیری را مد نظر داشت؟

نقش عمده‌ی دیگری که به عهده‌ی معلم است، تغییر باورهای غلط دانش‌آموزان، و هم‌چنین باورهای نادرست خود است.

برخی باورهای نادرست دانش‌آموزان نسبت به ریاضی و معلم ریاضی چنین است:

ریاضی درسی خشک و بی‌روح است.  
ریاضی را فقط دانش‌آموزان نخبه یاد می‌گیرند.  
هر مسئله فقط یک راه حل دارد که معمولاً معلم آن را می‌داند.

ریاضی ارتباطی با زندگی ندارد.  
معلمان ریاضی بداخلاق و خشن هستند.  
معلمان ریاضی عبوس و سخت‌گیرند.  
و ...

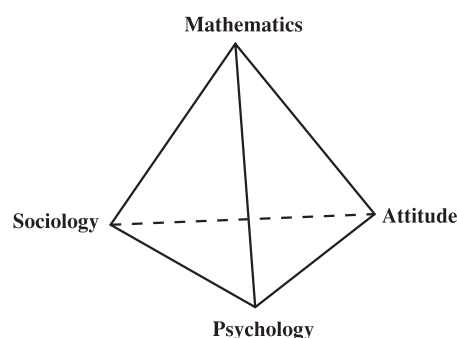
لذا، لازم است با ارائه‌ی مثال‌های متعددی از زیبایی‌های ریاضی، ارتباط ریاضی با زندگی روزمره، حل هر مسئله از چند راه و برقرار نمودن ارتباط عاطفی با یادگیرندگان، سعی کنید

باورهای غلط یادشده را از بین ببرید. اما باورهای نادرست معلمان هم در نحوه‌ی تدریس آن‌ها بی‌تأثیر نیست. به نظر شما نحوه‌ی تدریس دو معلم با باورهای (الف) و (ب) یکسان است؟

الف: من یک کلاس دارم عین باغ وحش!

ب: من یک کلاس دارم عین کندوی عسل!

برای ایفای هر چه بهتر این نقش لازم است که معلمان عزیز علاوه بر دانش ریاضی، خود را به دانش‌های لازم دیگر، نظیر نگرش (فلسفه‌ی ریاضی)، روان‌شناسی آموزشی و جامعه‌شنای آموزشی نیز مجهز نمایند. این همان مدل چهاروجهی



هیگنسون<sup>۱</sup> برای آموزش ریاضی است، که به مدل ام‌اپی‌اس (MAPS)<sup>۲</sup> شهرت دارد.

برای اطلاع بیشتر از مؤلفه‌های این مدل به [۹] مراجعه کنید.

#### ۵-۴-۱- رویکرد نسبت به انتخاب محتوا: انتخاب

محتوای کتاب ریاضی ۳ پودمانی و روش ارائه‌ی محتوا، به صورت شورایی صورت گرفت. اکثر اعضای شورا دبیرانی بودند که کتاب ریاضی سال سوم هنرستان‌ها را سال‌های متممادی تدریس کرده‌اند. تصمیم‌گیری در مورد محتوای بعضی از قسمت‌های این کتاب، چندین جلسه‌ی سه ساعته را به خود اختصاص می‌داد و در نهایت با استدلال‌های اقناعی و گاهی اوقات با تدریس آزمایشی به دسته‌ای از دانش‌آموزان، محتوای مربوط به یک

موضوع انتخاب می‌شد.

دیدگاه اصلی این بود که دانش‌آموزان سال سوم هنرستان‌ها به مطالبی از ریاضی، به عنوان ابزار لازم در جهت انجام کارهای فنی خود، نیاز دارند. لذا، ضرورت داشت محتوای این ریاضی و نحوه‌ی آموزش آن در جهت رفع نیازهای آن‌ها باشد و به هیچ وجه در آموزش آن، دقت صد درصد ریاضی مورد نظر نیست بلکه ضمن تأکید بر آموزش صحیح کتاب، قصد نداریم آموزش را فدای دقت کنیم. از این رو ملاحظه می‌شود در کتاب دانش‌آموز غالباً از استدلال ریاضی یا اثبات قضیه‌ها پرهیز شده است و سعی کرده‌ایم از شهود، تجربه و حل مسئله به آموزش مفاهیم ریاضی بپردازیم و با گره‌زدن موضوعات ریاضی با مسائل واقعی زندگی روزمره و کارهای فنی دانش‌آموز به او آموزش دهیم.

در یک طرح تحقیقاتی که در خصوص محتوای کتاب ریاضی ۳ پودمانی صورت گرفته [۱۰] معلوم شده است، حدود ۶۵ درصد از معلمان از محتوای این کتاب راضی‌اند. البته باید اذعان کرد که سه فصل اول از بخش یادآوری کتاب طولانی و بخش آخر کتاب، به نظر معلمان، مشکل و فشرده است.

اینک به عهده‌ی معلمان عزیز است که با استفاده از راه کارهای مربوط به طراحی فعالیت، این کاستی‌ها را جبران نمایند. در صورتی که تغییرات عمده‌ی محتوایی و روشی در ریاضیات ۱ و ۲ رخ دهد می‌توان ریاضی ۳ پودمانی را نیز متناسب با آن تغییر داد.

#### ۶-۴-۱- رویکرد نسبت به ارزش‌یابی<sup>۳</sup>: یک

ارزش‌یابی علمی و مناسب می‌تواند مکمل آموزش خوب، و در عین حال دآوری مناسبی برای ارزش‌گذاری به فعالیت‌های آموزشی یادگیرندگان و آموزشگران باشد. در این قسمت، ضمن تعریف این واژه و واژه‌های مرتبط با آن، یعنی اندازه‌گیری، آزمون و سنجش، انواع آن‌ها را نیز بررسی خواهیم کرد. دبیران محترم اطمینان داشته باشند که با مطالعه‌ی مطالب و به کارگیری توصیه‌های این بخش می‌توانند بسیاری از مشکلات خود و

۱. Higginson

۲- کلمه MAPS از حروف ابتدای واژه‌های Mathematics, Attitude, Psychology و Sociology تشکیل شده است و جالب است که

خود به معنای نقشه و نشان دادن راه است.

معمولاً در آن‌ها ملاک مطلق اندازه‌گیری به کار گرفته می‌شود.  
انواع آزمون‌ها: آزمون‌ها به دو دسته‌ی کلی زیر تقسیم می‌شوند:

— آزمون‌های توانایی (شناختی و روانی — حرکتی)

— آزمون‌های عاطفی

آزمون‌های توانایی آموخته‌ها، مهارت‌ها و استعداد‌های افراد را می‌سنجند، دسته‌ای از این آزمون‌ها توانایی‌های شناختی افراد را می‌سنجند و تعدادی دیگر توانایی‌های روانی — حرکتی را اندازه می‌گیرند. آزمون توانایی‌های شناختی بیش‌تر در زمینه‌های تحصیلی و فعالیت‌های فکری و ذهنی مورد استفاده قرار می‌گیرد اما آزمون‌های روانی — حرکتی غالباً در موقعیت‌های صنعتی، نظامی و تربیت‌بدنی به کار می‌رود.



یادگیرندگان را حل نمایند، اثر بخشی آموزش را ارتقا بخشند و ضمن افزایش رضایت‌مندی یادگیرندگان انگیزه‌ی آن‌ها را برای یادگیری بالا ببرند.

**تعریف ارزش‌یابی:** ارزش‌یابی، به طور ساده، به تعیین

ارزش برای هر چیز یادآوری ارزشی کردن، گفته می‌شود.

**تعریف اندازه‌گیری<sup>۱</sup>:** «اندازه‌گیری فرایندی است که

تعیین می‌کند یک شخص یا یک شیء از یک ویژگی چه مقدار برخوردار است» (کی، ۱۹۹۱). در اندازه‌گیری هیچ‌گونه داوری یا قضاوتی درباره‌ی نتایج حاصل شده از آن نمی‌گیرد. با این وجود اندازه‌گیری دقیق پایه و اساس ارزش‌یابی درست است.  
**آزمون<sup>۲</sup>:** آزمون وسیله یا روشی نظام‌دار برای اندازه‌گیری نمونه‌ای از رفتار است.

**سنجش<sup>۳</sup>:** وقتی اندازه‌گیری فقط با استفاده از آزمون

صورت گیرد، **آزمون** اجرا شده است. اما اگر در اندازه‌گیری به جای آزمون یا علاوه بر آن، وسایل دیگری به کار روند به آن **سنجش** می‌گویند.

**دسته‌بندی آزمون‌ها:** آزمون‌های مورد استفاده در

روان‌شناسی و آموزش و پرورش، با توجه به چگونگی تهیه و فرایند به وجود آمدن آن‌ها، به دو دسته تقسیم می‌شوند:

— آزمون‌های میزان شده یا استاندارد شده<sup>۴</sup>

— آزمون‌های معلم ساخته<sup>۵</sup>

**آزمون‌های میزان شده:** این آزمون‌ها برای دسته‌ی

وسعی از آزمون‌شوندگان، و غالباً به وسیله‌ی مؤسسات یا بنگاه‌های آزمون‌سازی دولتی یا خصوصی، جهت اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی، هوش یا استعداد و با مقاصد ارزش‌یابی از دوره‌های تحصیلی یا استخدام تهیه و اجرا می‌شوند.

در این نوع آزمون‌ها ملاک **نسبی اندازه‌گیری** مورد

استفاده قرار می‌گیرد.

**آزمون‌های معلم ساخته:** این آزمون‌ها را معلمان برای

سنجش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان خود تهیه می‌کنند و در طول دوره‌ی آموزش یا در پایان دوره به اجرا می‌گذارند.

این نوع آزمون‌ها غالباً برای تعیین میزان توفیق یادگیرندگان

در رسیدن به هدف‌های آموزشی طرح‌ریزی می‌شوند و از این جهت





دسته‌بندی ارزش‌یابی‌های آموزشی: ارزش‌یابی‌های آموزشی و آزمون‌های مورد استفاده‌ی آن‌ها به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

ارزش‌یابی آغازین<sup>۱</sup>

ارزش‌یابی تکوینی<sup>۲</sup>

ارزش‌یابی تشخیصی<sup>۳</sup>

ارزش‌یابی تراکمی<sup>۴</sup>

**ارزش‌یابی آغازین:** نخستین ارزش‌یابی معلم، که پیش از اقدام به فعالیت‌های آموزشی او به اجرا درمی‌آید سنجش آغازین یا پیش‌آزمون نامیده می‌شود. این نوع ارزش‌یابی برای پاسخ‌دادن به دو پرسش زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

۱- آیا یادگیرندگان بردانش‌ها و مهارت‌های پیش‌نیاز درس

تازه مسلط‌اند؟

۲- یادگیرندگان چه مقدار از هدف‌ها و محتوای درس

تازه را قبلاً یاد گرفته‌اند؟

در مورد سؤال ۱، سنجش آغازین به منظور اندازه‌گیری رفتارهای ورودی یا مهارت‌ها و دانش‌های پیش‌نیاز یادگیری درس تازه صورت می‌گیرد. به این طریق معلوم می‌شود که یادگیرندگان برای یادگیری هدف‌ها و محتوای درس تازه قبلاً آمادگی‌های لازم را کسب کرده‌اند یا نه.

در مورد سؤال ۲، آزمون جایابی یا پایه‌گزینی که به آن پیش‌آزمون نیز گفته می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف از اجرای این آزمون تعیین میزان اطلاعات یادگیرنده از مطالبی است که قرار است به آنان آموزش داده شود. نتیجه‌ی ارزش‌یابی آغازین سبب می‌شود که معلم در طرح درس خود تغییراتی بدهد، بعضی از قسمت‌های درس را حذف و یا به قسمت‌هایی اضافه کند. این نوع ارزش‌یابی بسیار مفید است.

متخصصان پیش‌نهاد کرده‌اند که بهتر است معلم ارزش‌یابی آغازین خود را به صورت ترکیبی از دو آزمون بالا، یعنی آزمون رفتارهای ورودی و پیش‌آزمون اجرا کند. معلم در صورت آمادگی کافی نداشتن فراگیران به رفع نواقص می‌پردازد (سیف ۱۳۶۸). اگر نتایج پیش‌آزمون نشان دهد که همه یا بعضی از

یادگیرندگان مقداری از مطالب درس تازه را از قبل آموخته‌اند در این صورت لازم خواهد بود طرح درس بازنگری شود.

**ارزش‌یابی تکوینی:** این ارزش‌یابی معمولاً در طول

آموزش و همراه با آن صورت می‌گیرد و هدف از اجرای آن کمک به اصلاح موضوع ارزیابی شده، یعنی برنامه یا روش آموزشی مورد استفاده است.

معلم با استفاده از این نوع ارزش‌یابی می‌تواند در زمانی که هنوز یادگیری در جریان است و هم‌چنین مشکلات یادگیری دانش‌آموزان و نواقص روش آموزشی خود او برطرف نشده است این نوع ارزش‌یابی را ادامه دهد.

**ارزش‌یابی تشخیصی:** گونه‌ای از ارزش‌یابی تکوینی

است که با هدف تشخیص مشکلات یادگیری دانش‌آموزان در یک موضوع درسی به کار می‌رود. ارزش‌یابی تشخیصی که معمولاً در جریان آموزش صورت می‌گیرد، علاوه بر تشخیص‌دادن مشکلات یادگیری دانش‌آموزان، باید بتواند روش‌های مناسب رفع مشکلات را نیز به معلمان نشان دهد.

**ارزش‌یابی تراکمی (نهایی، مجموعی، پایانی):** در

ارزش‌یابی تراکمی یا آزمون نهایی (پایانی)، تمامی آموخته‌های دانش‌آموزان در طول یک دوره‌ی آموزشی تعیین می‌شود و هدف آن نمره‌دادن به دانش‌آموزان و قضاوت درباره‌ی اثربخشی کار معلم و برنامه درسی، یا مقایسه‌ی برنامه‌های مختلف درسی با یکدیگر است.

**توصیه‌هایی در باب ارزش‌یابی:** یکی از راه‌هایی که به روانی و قابل فهم بودن سؤالات برای آزمون‌شوندگان کمک می‌کند این است که سؤالات مختلف یک آزمون را با رعایت اصول صحیح به دنبال هم قرار دهیم. این کار به آزمون‌شونده نظم فکری می‌دهد و به او کمک می‌کند تا راحت‌تر به سؤالات پاسخ دهد.

گرانلاندولین (۱۹۹۰) برای این که سؤالات آزمون به درستی دنبال یکدیگر قرار گیرند، چند پیش‌نهاد زیر را ارائه داده است.

۱- سؤالات را با توجه به نوع آن‌ها دسته‌بندی کنید و پشت سرهم قرار دهید. می‌توان ترتیب زیر را برای ردیف کردن



سؤالات یک آزمون به دنبال هم مورد استفاده قرار داد :

الف) صحیح - غلط

ب) جورکردنی

پ) چندگزینه‌ای

ت) کوتاه پاسخ

ث) تشریحی

ضمناً، می‌توان سؤالات را برحسب طبقه بندی هدف‌های

آموزشی دسته بندی کرد.

۲-سؤال‌ها را از ساده به مشکل مرتب کنید تا آزمون

شوندگان با پاسخ دادن به این سؤال‌ها احساس اعتماد به نفس

کنند و در نتیجه کارآیی آن‌ها در پاسخ دادن به سؤالات مشکل

بعدی افزایش می‌یابد.

۳- سؤال‌ها را به ترتیب سازمان اصلی مطالب به دنبال

هم مرتب کنید. به عبارت دیگر، با مطالب درس هماهنگ باشند.

۴- رعایت کردن نکات رسم الخطی و دستوری سبب

می‌شود که وقت کم‌تری صرف خواندن و فهم سؤالات شود.

## ۵-۱- جدول زمان بندی پیش نهادی

جدول زمان بندی زیر جنبه ی پیش نهادی دارد و قابل جای‌گزینی است.

بخش اول

جدول عناوین فصل‌ها

شماره‌ی فصل	عنوان فصل	زمان
اول	محور اعداد	۸ ساعت
دوم	بازه	۶ ساعت
سوم	تابع	۱۰ ساعت
چهارم	دامنه‌ی تابع‌های حقیقی	۶ ساعت
پنجم	عملیات روی تابع‌ها	۶ ساعت
ششم	ترکیب دو تابع	۸ ساعت

بخش دوم

جدول عناوین فصل‌ها

شماره‌ی فصل	عنوان فصل	زمان
اول	حد	۱۴
دوم	پیوستگی	۱۰
سوم	تعمیم حد	۱۶

بخش سوم

جدول عناوین فصل‌ها

شماره‌ی فصل	عنوان فصل	زمان
اول	مشتق	۸ ساعت
دوم	کاربرد مشتق (۱)	۱۰ ساعت
سوم	کاربرد مشتق (۲)	۸ ساعت
چهارم	کاربرد مشتق (۳)	۱۰ ساعت

جدول ارتباط افقی و عمودی (پیشنهادی)

ردیف	ریاضی ۱	ریاضی ۲	ریاضی ۳
۱	اعداد و نمادها – اعداد طبیعی، اندازه گیری اعداد طبیعی – مجموعه اعداد	الگوها و دنباله – مفهوم دنباله عددی و هندسی	محور اعداد
۲	اعداد و نمادها – نمادها و نامعادلات ریاضی	الگو و دنباله – نزدیک شدن جهت یک دنباله به یک عدد ثابت – دنباله تقریبات اعشاری	بازه
۳	مجموعه ها	توان رسانی با توان اعداد گویا – توان رسانی با توان اعداد حقیقی	تابع
۴	توان رسانی و ریشه گیری – توان صفر و توان حقیقی	تابع – مفهوم رابطه و تابع – مفهوم تابع	تعریف تابع و چند تابع ویژه
۵	ریشه گیری – ضرب و تقسیم رادیکال ها	تابع – دامنه و برد توابع	دامنه تابع های حقیقی
۶	چند جمله ای ها و اتحاد – تفریق و قرینه اعداد – تقسیم اعداد و عبارت های جبری	تابع – توابع خطی – نام گذاری توابع	عملیات روی تابع ها
۷	چند جمله ای – جمع و تفریق چند جمله ای	تابع – وارون یک تابع – توابع یک به یک	ترکیب دو تابع
۸	میان آزمون	میان آزمون	میان آزمون
۹	چند جمله ای – جمع و ضرب چند جمله ای	توابع خاص و حل نامعادله	حد
۱۰	اتحادها	توابع ثابت – قدر مطلق – رسم نمودار به کمک توابع انتقال	میل کردن یک متغیر به یک عدد ثابت
۱۱	اتحادها	توابع گویا – توابع رادیکالی	تعریف حد تابع – حد چپ و راست
۱۲	تجزیه	نامعادله و تعیین علامت	پیوستگی
۱۳	معادله و رابطه خطی	توابع نمایی و لگاریتمی – رشد نمایی و زوال نمایی	پیوستگی
۱۴	آزمون پایانی نیم سال اول	آزمون پایانی نیم سال اول	آزمون پایانی نیم سال اول
۱۵	معادله های درجه اول و معادله خط – شیب – معادله خط – خط های عمود بر هم	لگاریتم و تابع لگاریتمی – تابع لگاریتمی چیست و چگونه ساخته می شود – محاسبه لگاریتم	تعریف حد بی نهایت – حد در بی نهایت
۱۶	دستگاه معادلات خطی دو مجهولی – فاصله دو نقطه	معادله لگاریتمی – قوانین لگاریتم ها – حل معادلات لگاریتمی	بخش پذیری چند جمله ای بر $x-a$
۱۷	نسبت های مثلثاتی	مثلثات – زوایا و اندازه گیری زوایا – واحد دیگری برای اندازه گیری زاویه – شناخت دایره مثلثاتی	قضیه فشرده گی
۱۸	نسبت های مثلثاتی – روابط بین نسبت های مثلثاتی	تعیین مقادیر مثلثاتی برای تمام زوایا	مشتق (به کمک تعریف برای فرمول های مشتق)
۱۹	عبارت های گویا – حل یک مسئله – عبارت های گویا	تابع مثلثاتی	تعبیر هندسی مشتق

عبارت‌های گویا – تقسیم چند جمله‌ای	منحنی توابع مثلثاتی	قضیه‌های مشتق – جدول فرمول‌های مشتق	۲۰
عبارت‌های گویا – عبارت‌های رادیکالی	رابطه بین منحنی تابع سینوسی و دایره مثلثاتی	مشتق دوم	۲۱
عبارت‌های رادیکالی – عبارت‌های رادیکالی	کاربردهایی از مثلثات	کاربردهای مشتق (۱) – تعیین معادله خط مماس و قائم	۲۲
میان آزمون	میان آزمون	میان آزمون	۲۳
معادله‌ی درجه‌ی دوم – روش آزمون و خطا	ماتریس – تساوی دو ماتریس – جمع ماتریس‌ها – ضرب یک عدد در ماتریس	رفتار تابع	۲۴
معادله درجه‌ی دوم – روش هندسی – خوارزمی	ضرب ماتریس‌ها	تغییرات تابع	۲۵
معادله درجه‌ی دوم – روش تجزیه – مربع کامل	حل دستگاه با استفاده از ماتریس‌ها	نقطه‌های ماکزیمم و می‌نیمم	۲۶
معادله‌ی درجه دوم – فرمول کلی	شمارش – اصل ضرب	کاربردهای مشتق (۲)	۲۷
نامعادلات درجه اول – نامساوی	شمارش – جایگشت	قاعده‌ی هوییتال – رسم نمودار تابع	۲۸
نامعادلات درجه اول – روش حل نامعادلات درجه اول	شمارش – ترکیب	کاربردهای مشتق (۳) در تقریب	۲۹
نامعادلات درجه اول – روش حل نامعادلات درجه اول	شمارش – ترکیب	کاربردهای مشتق (۳) در بهینه‌سازی	۳۰


## GeoGebra :

برنامه GeoGebra یک نرم افزار ریاضی پویا است که علم هندسه، جبر و محاسبات را با هم پیوند زده است. این برنامه توسط Markus Hohenwarter و یک تیم بین المللی از برنامه نویسان برای فراگیری و آموزش ریاضیات در مدارس ایجاد شده است.

برای نصب این برنامه مراحل زیر را انجام دهید :

- ۱- ابتدا نرم افزار jre را نصب کنید.
  - ۲- سپس نرم افزار GeoGebra را با انتخاب زبان انگلیسی نصب کنید.
  - ۳- هنگام نصب گزینه customize را انتخاب کنید.
  - ۴- از فهرست زبان ها Persian را انتخاب کرده و مراحل نصب را به پایان برسانید.
- پس از اجرای برنامه قسمت های مختلف آن را مانند شکل زیر مشاهده می کنید.

## پنجره هندسی (Geometry Window) : جایی است

که در آن نمایش هندسی مقادیر وارد شده نمایش داده می شود. **Free Objects** : می توانید با استفاده از آیکن  با این قسمت کار کنید و اشیاء مختلف پنجره هندسی را فعال کنید. **پنجره جبری (Algebraic Window)** : در سمت چپ صفحه قرار دارد. هر شیء هندسی یک معادل جبری دارد که در این قسمت نمایش داده می شود، برای مثال  $f(x) = x^2$ . این پنجره به وسیله ی منوی View باز و بسته می شود.

**نوار ابزار (Toolbar)** : این قسمت در بالای صفحه قرار دارد و شامل مجموعه ای از دکمه ها است. وقتی دکمه ای را انتخاب می کنید رنگ آن آبی می شود. هر دکمه شامل یک لیست باز شو است که دارای دکمه های دیگری می باشد. و در کنار هریک از این دکمه ها دستورالعمل های خلاصه ای وجود دارد و کار آن را نشان می دهد.

## فعالیت ۱

- ۱- برنامه Geogebra را اجرا کنید.
- ۲- در قسمت Input Field عبارت  $x^2$  را وارد کنید و کلید Enter را کلیک کنید.
- ۳- از نوار منو گزینه View گزینه ی Grid را انتخاب کنید.

## فعالیت ۲: تغییرات

- ۱- برای تغییر اندازه فونت به  $20^\circ$  واحد، از نوار منو گزینه Options را انتخاب و روی Font Size کلیک کنید سپس مقدار  $20^\circ$  pt را انتخاب کنید.
- ۲- برای ایجاد خطوط شطرنجی در پنجره هندسی پس از انتخاب گزینه ی Options از نوار منو روی Point Capturing کلیک و سپس On Grid را انتخاب کنید.
- ۳- برای نام گذاری نقاط، از نوار منو گزینه ی Option را انتخاب و سپس Labeling و در ادامه New Point Only را انتخاب کنید.



## فیلد ورودی (Input field) : این قسمت محلی است

که شما می توانید معادله را برای رسم نمودار آن وارد کنید یا مختصات یک نقطه یا درخواست های خود را در GeoGebra وارد کنید. لیستی از درخواست های معمول را با کلیک کردن روی زبانه Command مشاهده می کنید که با انتخاب هر یک از آن ها در قسمت Input وارد می شوند.

### فعالیت ۳: نقاط و خطوط

- b. از کلاس بپرسید: چه چیزی در معادله جدید است؟
- c. برای کنترل کردن از منوی View پنجره جبری (Algebraic Window) را باز کنید.
- d. شما می‌توانید فعالیت‌های مشابه‌ای را با تغییر شیب و ثابت نگه داشتن عرض از مبدا انجام دهید.
- e. اکنون می‌توانید هر دو تغییر را انجام دهید.

### فعالیت ۴: ویرایش اشیاء و خواص آن‌ها

- ۱- روی نقطه A راست کلیک کنید گزینه‌های موجود را ببینید.



- ۲- گزینه‌ی properties را انتخاب کنید و مختصات نقطه‌ی A را به (۲,۵) تغییر دهید و سپس روی دکمه Close کلیک کنید.



- ۳- روش دیگر دابل کلیک کردن در پنجره جبری روی نقطه است. نقطه‌ی A را به (۳,۶) تغییر دهید.

- ۱- از منوی File گزینه New را انتخاب کنید.
- ۲- روی دکمه Point کلیک کنید (آیکن بعد از آیکن فلاش) و با حرکت ماوس نقطه‌ی (۲,۱) را پیدا کنید و با کلیک چپ ماوس آن را ایجاد کنید.
- ۳- روی دکمه Move کلیک کنید و سپس اطراف نقطه مورد نظر درگ کنید. به تغییرات مختصات در پنجره جبری توجه کنید.
- ۴- روی فیلد Input کلیک کنید و مقدار (۳,۴) را تایپ و سپس کلید Enter را بزنید و نتیجه را مشاهده کنید.
- ۵- برای رسم خط گذرا از دو نقطه، روی آیکن Line کلیک کنید و سپس دو نقطه در صفحه ایجاد کنید.



- ۶- حال روی آیکن Move کلیک کنید:
  - a. خط را درگ کنید و تغییرات معادله را ببینید.
  - b. هر نقطه را درگ کنید و تغییرات معادله را ببینید.
- ۷- برای تغییر معادله خط به شکل صریح آن: روی قسمت معادله در پنجره جبری راست کلیک کنید.
- ۸- این فایل را ذخیره کنید.
- ۹- یک نمونه روش تدریس برای ایجاد فهم بهتر از شکل صریح  $(y=mx+b)$  معادله خطوط را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:
  - a. پنجره جبری (Algebraic Window) را ببندید و سپس خط را به طریقی انتقال دهید که شیب خط ثابت بماند اما عرض از مبدا تغییر کند.

## فعالیت ۵: حرکت صفحه با استفاده از دکمه‌های

### Undo و Moving Drawing Pad

۱- دکمه Moving Drawing Pad  را انتخاب کنید و صفحه را درگ کنید.

۲- با انتخاب دکمه Move  ویژگی درگ صفحه را غیرفعال کنید.

۳- روی دکمه Undo کلیک کنید تا به وضعیت قبلی باز گردید. اگر این کلیک کردن را برای چندین بار ادامه دهید، می‌توانید به اولین وضعیت بازگردید.



۴- یا روی نقطه در پنجره هندسی کلیک کنید و یا در پنجره Redefine مختصات نقطه‌ی A را به (۳,۶) تغییر دهید.



## فعالیت ۶: آزمون توابع و ابزار ذره‌بین

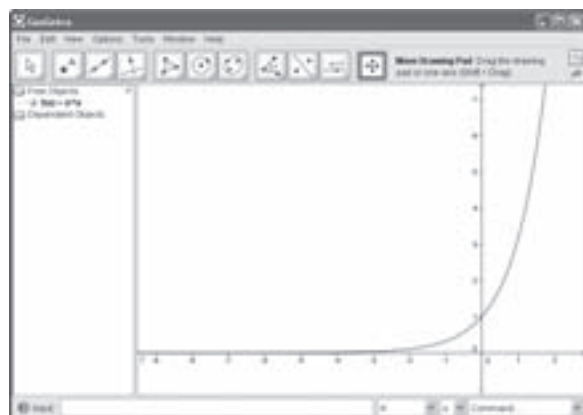
۱- از منوی File گزینه New را انتخاب کنید.

۲- با استفاده از نمادهای درجه، در لیست کشویی کنار فیلد Input تابع  $f(x) = \pi^x$  را تایپ کنید.



سپس با انتخاب دکمه properties و در زبانه Color رنگ آن را به قرمز تغییر دهید و دکمه Close را بزنید.

۳- با استفاده از Moving Drawing Pad Button حرکت (انتقال) نمودار به راست استفاده کنید.



بنابراین سه روش برای ویرایش خواص همه‌ی اشیاء داشتیم.




۴- با کلیک روی مثلث کوچک کنار دکمه Moving Drawing Pad از لیست کشویی آن دکمه Zoom Button را انتخاب کنید تا اشاره گر ماوس به شکل ذره بین شود. در این حالت با هر بار کلیک چپ ماوس بزرگنمایی صفحه بیشتر می شود. با فشردن کلید Esc از صفحه کلید اشاره گر ماوس به حالت اولیه برمی گردد.




تغییرات شکل سهمی را بررسی کنید.  
d. پنجره جبری را ببندید و با تغییر وضعیت نمودار از دانش آموزان معادلات آن ها را پرسید. سپس پنجره جبری را باز کرده و پاسخ های آن ها را کنترل کنید.



## فعالیت ۸: زوایا و مثلثات

- ۱- روی منوی File کلیک کنید و گزینه New یا New window را انتخاب کنید.
- ۲- از لیست بازشوی دکمه Line Through Two Points  گزینه ی Segment between Two Points را انتخاب کنید.



- ۳- یک مثلث با استفاده از این آیکن به وسیله ی راست کلیک کردن بسازید. در قسمت پنجره جبری زیر قسمت Dependent objects اندازه ی سه ضلع مثلث نشان داده شده اند. برای کنترل ضلعی که به وسیله ی یک حرف الفبایی نشان داده شده است، دکمه  Move را انتخاب کنید و با کلیک روی


- ۵- روش دیگر راست کلیک کردن است. به این ترتیب که در منوی ظاهر شده با استفاده از اعداد جلوی گزینه Zoom می توانید بزرگنمایی صفحه را تغییر دهید. برای برگشتن به حالت اولیه راست کلیک کرده و گزینه Standard view را انتخاب کنید.

## فعالیت ۷: توابع انتقال


- ۱- روی منوی File کلیک کنید و گزینه ی New یا New window را انتخاب کنید.
- ۲-  $f(x) = x^2$  را در فیلد Input تایپ کنید.
- ۳- شکل سهمی را با درگ کردن جابجا کنید تا تغییر معادله را ببینید.
- ۴- یک نمونه روش تدریس برای ایجاد فهم بیشتر از سهمی می تواند به صورت های زیر باشد :  
a. چگونگی تغییرات معادله را با تغییر رأس روی محور y ها نشان دهید.  
b. با تغییر رأس روی محور x ها چگونگی تغییرات معادله را نشان دهید.  
c. با استفاده از پنجره جبری و تغییر معادله، چگونگی

## فعالیت ۹: متن و محاسبات با استفاده از Input Field

۱- با استفاده از مثلث فعالیت ۸ این قسمت را انجام دهید.

۲- از لیست بازشوی دکمه Slider  گزینه‌ی Insert Text را انتخاب کنید.

۳- روی صفحه کلیک کنید و عبارت «مجموع زوایای داخلی مثلث» را تایپ کنید.

۴- دکمه Move  را انتخاب کنید و متن را به سمت انتهای صفحه درگ کنید.

۵- روی متن راست کلیک کنید و گزینه‌ی Properties را انتخاب کنید می‌توانید رنگ و اندازه و نوع قلم را تغییر دهید. هنگامی که تغییرات را انجام دادید دکمه Close را کلیک کنید.

۶- می‌توانید عبارت «مجموع زوایای داخلی مثلث» را نیز تغییر دهید. برای تغییر متن، روی آن راست کلیک کنید و گزینه‌ی Edit را انتخاب کنید.




۷- با استفاده از حروف یونانی در لیست کشویی کنار فیلد Input عبارت  $\alpha + \beta + \gamma$  را تایپ کنید. سپس برای محاسبه مجموع زوایا، کلید Enter را بزنید.


## فعالیت ۱۰: متن پویا

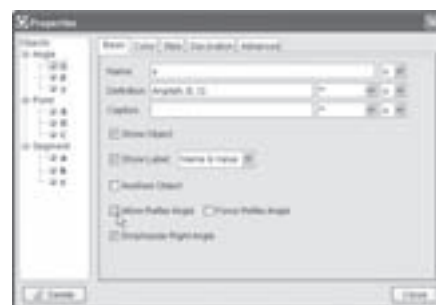
هدف از انجام این فعالیت ایجاد یک جعبه متنی است که عبارت  $\alpha + \beta + \gamma = \delta$  را به عنوان یک متن قابل حرکت نشان دهد.

هر ضلع، قسمت مربوطه در پنجره جبری پررنگ می‌شود.


۴- برای اندازه‌گیری یک زاویه، روی دکمه Angle  کلیک کنید و به ترتیب روی رأس زاویه‌های A، B و C کلیک کنید. اگر در جهت عقربه‌های ساعت کلیک کنید اندازه زاویه داخلی را به دست می‌آورید و با کلیک در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، زاویه بیرونی به دست خواهد آمد.



۵- دکمه Move  را انتخاب کنید و با درگ کردن حروف و مقادیر زوایای آن‌ها، شکل را بهتر کنید. حالا یک رأس را درگ کنید و تأثیر آن را مشاهده کنید. با درگ کردن یک رأس در طرف مقابل ضلع روبرو می‌توان این زاویه را به زاویه‌ی باز تبدیل کرد. می‌توانید در پنجره جبری یا پنجره هندسی کلیک راست کنید و با انتخاب گزینه‌ی Properties در قسمت Objects زاویه موردنظر را انتخاب کنید و از قسمت مقابل گزینه Allow Reflex Angle را غیرفعال کنید، به این ترتیب هیچگاه اندازه زاویه باز را نشان نمی‌دهد.



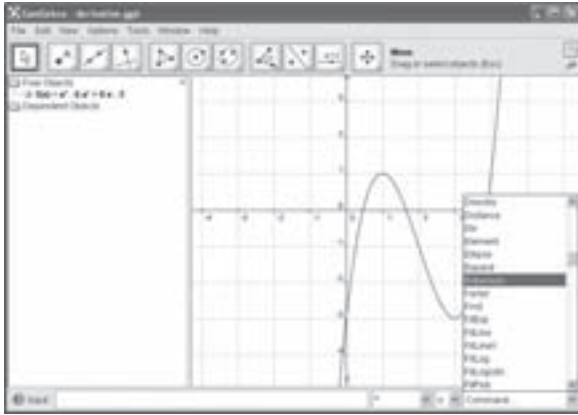
۱- از فعالیت ۹ استفاده کنید.

۲- دکمه Insert Text  را انتخاب کنید و روی صفحه یک بار کلیک کنید تا پنجره Text باز شود.

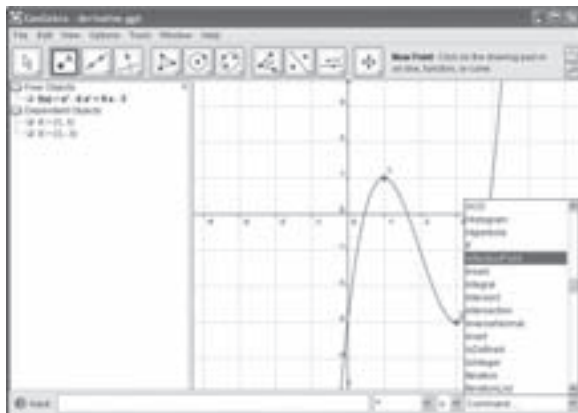
۳- با استفاده از حروف یونانی در لیست کشویی دوم، عبارت  $\alpha + \beta + \gamma = \delta$  را تایپ کنید.

۲- چند جمله‌ای  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$  را با استفاده از فیلد Input وارد کنید.

۳- عبارت Extremum[f] را با استفاده از دستورات قسمت Input تایپ کنید.




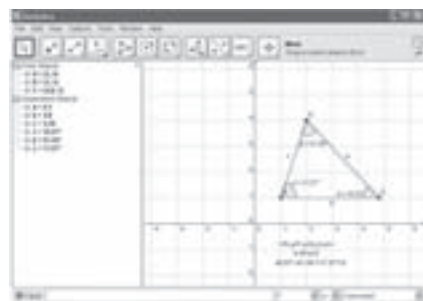
۴- Inflection Point[f] را با استفاده از دستورات قسمت Input تایپ کنید.



۴- برای این کار ابتدا یک بار روی حرف  $\alpha$  کلیک کنید و پس از تایپ علامت + از لیست کشویی، حروف  $\gamma$  و  $\beta$  را نیز انتخاب کنید.

۵- روی آیکن Apply button کلیک کنید.

۶- دکمه Move  را انتخاب و یک رأس روی مثلث را درگ کنید و تغییر متن پویا را مشاهده کنید.





۵-  $f'(x)$  را تایپ کنید. توجه کنید که معادله مشتق تابع در پنجره جبری دیده می‌شود.




## فعالیت ۱۱: انحنایها، نقاط ثابت و مشتق

هدف از این فعالیت استفاده از دستورات موجود در فیلد Input است. از دستورات Extremum و نقطه عطف استفاده خواهیم کرد که می‌تواند در چند جمله‌ای‌ها استفاده شود.

۱- از منوی File گزینه New Window را انتخاب نمایید.

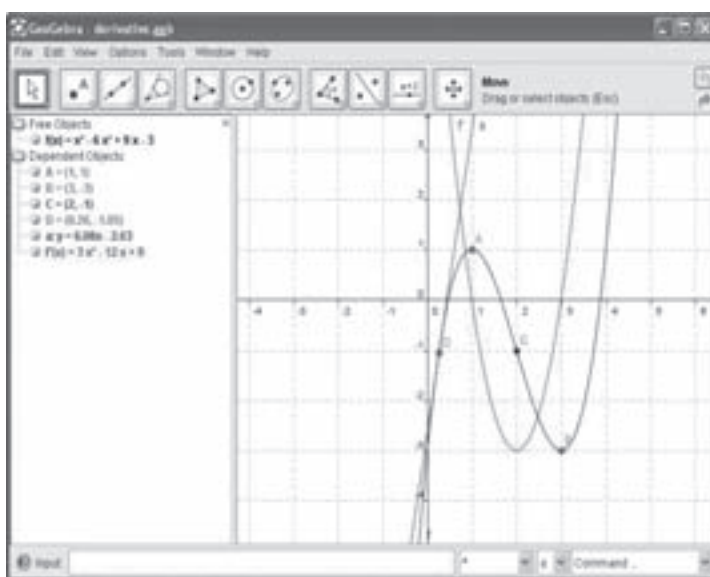
- ۳- با استفاده از دکمه  New Point یک نقطه روی منحنی قرار دهید.
- ۴- با استفاده از لیست بازشوی دکمه  Perpendicular Line گزینه Tangents را انتخاب کنید.
- ۵- یکبار روی نقطه و یکبار روی تابع کلیک کنید تا خط مماس  $a$  رسم شود.

- ۶- دکمه  Move را انتخاب کنید و با کمک کلید Ctrl از صفحه کلید و کلیک چپ ماوس برای کشیدن محور  $x$  ها استفاده کنید.

- ۶- با راست کلیک کردن روی منحنی و انتخاب گزینه‌ی Properties به وسیله زبانه Color رنگ منحنی  $f$  را آبی و رنگ منحنی  $f'$  را قرمز کنید.
- ۷- منحنی  $f$  را به سمت بالا و پایین درگ کنید و به تغییرات منحنی مشتق، توجه کنید.
- ۸- این فایل را ذخیره نمایید.

## فعالیت ۱۲: مماس

- ۱- از Derivative Function از فعالیت ۱۱ استفاده کنید.
- ۲- از منوی Options گزینه Point Capturing و سپس



- ۸- کار خود را ذخیره نمایید می‌توانید به این صورت عمل کنید. File/save as/derivative plus tangent.

- ۷- روی خط مماس تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x)$  درگ کنید و تغییرات را در پنجره‌ی جبری ببینید.

## بخش دوم

# راهنمای آموزش بخش اول کتاب دانش آموز

شامل:

— مقدمه

— راهنمای آموزش فصل های بخش اول کتاب دانش آموز طبق جدول زیر:

فصل	عنوان	صفحات
اول	محور اعداد	۴ تا ۱۳
دوم	بازه	۱۵ تا ۳۰
سوم	تابع	۳۲ تا ۵۲
چهارم	تابع های حقیقی	۵۳ تا ۶۰
پنجم	عملیات روی توابع	۶۲ تا ۶۶
ششم	ترکیب دو تابع	۶۷ تا ۷۵

— حل تمرین های تکمیلی بخش اول کتاب دانش آموز

## مقدمه



به سبب طولانی بودن تعطیلات تابستان در ایران، ابتدای اکثر کتاب‌های درسی به یادآوری مطالب سال‌های قبل اختصاص دارد. یکی از روش‌های آموزش متداول، پسندیده و مقبول از نظر اکثر آموزشگران ریاضی، روش حلزونی است، یعنی یادآوری مطالبی که قبلاً در مورد یک موضوع آموزش داده شده و تکمیل آن موضوع در حدی که در برنامه‌ی درسی مشخص شده است (نه تکمیل آموزش آن موضوع به طور صددرصد). برای این که یادآوری مطالبی که قبلاً آموزش داده شده ملال‌آور نباشد لازم است سبک یادآوری و نوع نگرش به مطالب، نو باشد تا یادگیرنده رغبت بیش‌تری برای مطالعه‌ی آن داشته باشد. با توجه به این که روش فعالیت محور برای دانش‌آموزان نسبتاً نو است، مطالب بخش اول کتاب دانش‌آموز، که بیش‌تر یادآوری و تکمیل برخی مطالب کتاب‌های درسی ریاضیات ۱ و ۲ دبیرستان است، با استفاده از فعالیت، کار در کلاس و تمرین، و با نگرشی کاربردی، ارائه شده است.

ضمناً، هدف عمده‌ی دیگر آن بوده که خودآموزشی و مشارکت در یادگیری ریاضی تقویت شود. از دبیران محترم نیز انتظار می‌رود در هر موضوعی که تشخیص می‌دهند متن درس برایش کافی نیست، فعالیت‌های جدیدی طراحی کنند (برای هر چه بهتر طراحی فعالیت به قسمت طراحی فعالیت صفحه‌ی ۸ مراجعه کنند) و در اختیار دانش‌آموزان قرار دهند.





## آموزش صفحه به صفحه بخش اول کتاب دانش آموز

بخش اول کتاب دانش آموز یادآوری و تکمیل ویژگی‌های تابع است. دانش آموزان در ریاضیات ۱ و ۲ دبیرستان با ویژگی‌های تابع آشنا شده‌اند و نباید در اجرای فعالیت‌ها، کار در کلاس‌ها و حل تمرین‌های این بخش مشکل عمده‌ای داشته باشند.

همان‌گونه که قبلاً اشاره شد رویکرد آموزشی کتاب براساس فعالیت دانش‌آموزان است.

لذا، یادآوری مطالب به سبک فعالیت تدوین شده است. این فعالیت‌ها را می‌توان به صورت فردی، توسط تک‌تک دانش‌آموزان، یا در گروه‌های دو یا سه نفره اجرا کرد. اساس کار این است که تعاریف، احکام و نتایج توسط دانش‌آموزان بازسازی شود و چون خود در ساخت آن‌ها سهیم بوده‌اند یادگیری و فهم آن‌ها عمیق‌تر خواهد بود.

**وسایل کمک آموزشی:** در این بخش، با توجه به فهرست مطالب آن، لازم است وسایل کمک آموزشی زیر همیشه همراه دانش‌آموزان باشد:

- مداد، پاک‌کن، تراش و خودکار (آبی، قرمز و مشکی)
- خط‌کش مدرج (میلی متری)
- گونیا
- پرگار
- ماشین حساب (معمولی یا پیشرفته)
- قیچی کاغذبری



## بخش دوم

# راهنمای آموزش فصل اول از بخش اول کتاب دانش آموز

شامل:

- آموزش صفحات ۴ تا ۱۳
- دانستنی‌های لازم برای مدرسان
- حل مسائل پیش‌تر